2019 年度国家虚拟仿真实验教学项目申报表

学校名称	浙江农林大学
实验教学项目名称	种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验
所属课程名称	农业经济学
所属专业代码	120301
实验教学项目负责人姓名	余康
有效链接网址	http://zafu.owvlab.net/virexp/jtnc

教育部高等教育司制

二〇一九年七月

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。

2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。

3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》填写 6 位代码。

4. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，请特别说明。

5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

摘　要

家庭农场是世界大多数国家最为普遍的农业经营主体，是我国促进土地规模经营、转变农业发展方式、实现农业现代化与乡村振兴的基础。十八大及中央一号文件多次提出鼓励发展家庭农场，并专门发布了《关于促进家庭农场发展的指导意见》。家庭农场经营决策是农林经济管理专业核心课程《农业经济学》的重要实践教学内容，由于农业生产周期长、季节性强、地域差异大，传统实践教学在有限的时间内，难以使学生充分、全面了解家庭农场生产经营的全过程，学生参与性、体验感不强，影响实践教学质量与效果。我们以绿源家庭农场为蓝本，依托浙江省重点建设实验教学示范中心、农林经济管理省级优势专业、省乡村振兴重点智库，开发了《种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学项目》。

本项目采集绿源家庭农场实景、生产管理特征、主要作物投入产出等基础数据，利用三维数字还原、3D 仿真等技术，设定时间轴模拟作物生长规律，真实还原家庭农场主生产经营决策过程与核心要素，实现全过程、全景式、参与式教学。学生扮演农场主角色，综合运用经济学、管理学、农学等知识，在虚拟真实市场环境下，科学决策家庭农场生产经营过程，以取得约束条件下的最佳经营效果。项目包含农场认知、静态决策、动态决策 3 大模块，9 大流程，共计 39 个步骤。其中，学生交互性操作步骤共 15 步，全景式展现农业生产经营环节与作物种植交替，学生以互动博弈的形式参与实验，体验感与竞争性强。

实验特色：（1）突破农业生产周期长、地域性强的局限。实验采用“情景模拟——角色扮演——问题导向——总结研究”的教学方法，在虚拟市场环境中模拟家庭农场生产经营决策全过程。（2）融多学科知识于一体，静态与动态决策相结合。实验融经济学、管理学、农学等多学科知识于一体，以静态决策为基础，以动态决策为手段，学生互动博弈，在约束条件可变情况下实现家庭农场收益最大化。（3）基于家庭农场真实数据，实验核心要素仿真度高。核心要素材料等均来自浙江杭州绿源家庭农场，实验真实还原了家庭农场生产经营决策过程，模拟不同决策行为的生产效益。

目前，本项目已在我校农林经济管理等专业开放使用，累计使用千余人次。未来，本项目将从种植业进一步拓展到养殖业、畜牧业、渔业等领域，面向全国农林高校和社会机构推广使用，既可作为涉农林专业学历教育的实践教学内容，又可作为家庭农场主、新型职业农民、大学生村官非学历教育辅助教学资源。

目 录

1. 实验教学项目教学服务团队情况

1-1 实验教学项目负责人情况					
姓名	余康	性别	男	出生年月	1963.03
学历	研究生	学位	博士	电话	0571-63748726
专业技术职务	教授	行政职务	学科负责人	手机	13216152382
院系	经济管理学院			电子邮箱	yukang888@163.com
地址	浙江省杭州市临安区衣锦街252号			邮编	311300

教学研究情况：

教学研究课题

1. 2019 年，全国高等学校农业经济管理类本科教学指导委员会，本科教学改革与质量建设研究项目：南方种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验，2019-2020 年。

2. 2018 年，浙江省高等教育“十三五”教学改革研究项目：农林经济管理专业“三位一体”实践教学体系研究与建设（jg20180172），2018-2020 年。

教学表彰/奖励

1. 2019 年，全国高等学校农业经济管理类本科教学指导委员会教学改革与质量建设优秀成果奖一等奖：永葆三农情怀不褪色，服务乡村振兴不停歇——农林经管专业“一主双元三维四合”的实践育人创新二十载。

2. 2017 年，全国高等学校农业经济管理类本科教学指导委员会教学改革与质量建设优秀成果奖二等奖：社会实践与学科竞赛相融合——提升学生学以致用能力的探索。

3. 2016 年，全国高等学校农业经济管理类本科教学指导委员会教学改革与质量建设优秀成果奖一等奖：二十载走千村、访万户、读“三农”——“一体多翼”的创新人才培养模式探索与实践。

4. 2017 年，浙江农林大学“我心目中的好老师”。

5. 2016 年，浙江农林大学经济管理学院“教学名师”。

学术研究情况：

学术研究课题

1. 国家自然科学基金（41201125），工业化城市化过程中耕地动态变化研究：驱动机理、因子贡献及政策含义，2013.01-2015.12。（排名 2）

2. 教育部人文社会科学研究规划基金项目（11YJA790197），收入差距扩大背景下农业劳动生产率地区差异演进的驱动因素研究，2012.01-2014.12。（主持）

3. 浙江省自然科学基金（LY14G030028），地区农业技术效率与技术差距的时空演变及其影响因素研究，2014.01-2016.12。（主持）

4. 教育部人文社会科学研究规划基金项目（12YJA790038），自然资源与环境约束背景下农业全要素生产率省际间差异研究，2012.01-2014.12。（排名 2）

5. 浙江省自然科学基金（LY12G03007），农业全要素生产率地区差异及其动态演变的影响因素研究，2012.01-2014.12。（排名 2）

学术论文

1. 收入差距对农村居民健康行为的影响——基于吸烟、喝酒行为的研究，云南农业大学学报（社会科学），2018，2/2（通讯）

2. 中国地区农业技术效率和技术差距研究——基于 DEA-共同前沿分析法，湖北农业科学，2016，3/3（通讯）

3. 我国大豆全要素生产率增长的变动与分解——基于 Hicks-Moorsteen TFP 指数的研究，南方农业学报，2015，3/3（通讯）

4. 收入差距对家庭服务性消费的影响：来自浙江省农村的证据，农业技术经济，2015，3/3（通讯）

5. 中国农业全要素生产率地区差异的变动与分解——基于 Färe-Primont 生产率指数的研究，经济地理，2013，2/3（通讯）

学术研究表彰/奖励

1. “大北农杯”第一届全国农林院校研究生学术科技作品竞赛特等奖，中国学位与研究生教育学会农林学科工作委员会研究生管理工作研究会及全国农业专业学位研究生教育指导委员会，2016 年，指导教师。

2. 第十六届全国大学生林业经济研讨会暨林业经济学术作品大赛二等奖，2015 年，指导教师。

3. 第十六届全国大学生林业经济研讨会暨林业经济学术作品大赛三等奖，2015 年，指导教师。

1-2 实验教学项目教学服务团队情况

1-2-1 团队主要成员（含负责人，5 人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	余　康	浙江农林大学	教授	学科负责人	项目设计	教学服务
2	刘　强	浙江农林大学	讲师	实验教师	课程教学	教学服务
3	陈劲松	浙江农林大学	副教授	副院长	课程设计	教学服务
4	沈月琴	浙江农林大学	教授	副校长	组织协调	教学服务
5	吴燕华	浙江农林大学	讲师	实验教师	决策模型	教学服务

1-2-2 团队其他成员

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	吴伟光	浙江农林大学	教授	实验教师	决策模型	教学服务
2	罗士美	浙江农林大学	副研究员	实验室主任	设备运行	教学服务
3	李兰英	浙江农林大学	副教授	专业负责人	课程教学	教学服务
4	沈　政	浙江农林大学	讲师	实验教师	数据整理	教学服务
5	李博伟	浙江农林大学	讲师	实验教师	数据整理	教学服务
6	王　瑜	绿源家庭农场	农技员	农场主	数据整理	技术支持
7	李慧强	润尼尔公司	技术员	技术总监	软件开发	技术支持
8	徐洪国	润尼尔公司	技术员	技术员	软件开发	技术支持
9	张开辉	润尼尔公司	技术员	技术员	软件开发	技术支持

项目团队总人数：（14 人）高校人员数量：（10 人）企业人员数量：（4 人）

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2. 实验教学项目描述

2-1 名称 种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验
2-2 实验目的 家庭农场经营决策是农林经济管理专业核心课程《农业经济学》的重要教学内容。**农业是自然再生产与经济再生产相互交织的过程**，农业生产周期长、季节与地域性强。家庭农场的经营决策既要考虑**自然因素**，农场自然资源禀赋，农作物生长习性，种植周期，作物间的轮作等；又要考虑**经济因素**，农产品的市场需求与价格，以及土地、劳动力、化肥、机械等投入要素价格。因此，以往无论是课堂教学还是专业实习，都无法使学生全方位、全过程参与家庭农场的经营决策过程，学生体验感不强，学习积极性不高，影响了教学质量与效果。 为解决上述问题，我们以浙江绿源家庭农场为蓝本，依托浙江省重点建设实验教学示范中心、农林经济管理省级优势专业、省乡村振兴重点智库。利用三维数字还原、3D 仿真等技术，将经济学、管理学、农学等相关理论知识与信息技术深度融合，自主开发了种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验，在《农业经济学》课程中开设此虚拟仿真实验，旨在实现以下目的: **（1）强化种植业家庭农场认知。**通过教学软件直观再现家庭农场经营全过程，加深对家庭农场基本概念、登记注册流程、相关农业政策法规、合同文书的理解。 **（2）熟悉农作物投入产出情况。**了解水稻、玉米、番薯、西红柿、茄子、辣椒、黄瓜、南瓜、丝瓜、四季豆、豇豆、青菜、芹菜、花菜等 14 种作物生长规律和投入产出情况，能够根据作物生长规律科学合理安排种植制度。 **（3）掌握家庭农场经营决策的基本原理和理论。**掌握最优化农户理论、供求理论、弹性理论、蛛网模型理论、理性预期理论、动态规划理论、跨期选择理论、市场结构理论等与经营决策相关的理论，能够熟练运用相关理论分析家庭农场生产经营决策实际问题。 **（4）学会求解优化模型计算最优投入和产出。**掌握产量最大化模型、利润最大化模型、资源分配优化模型求解方法，能够在给定目标函数和约束条件

情况下，计算最优要素投入和最大化产出。

（5）能够独立填写财务报表和撰写分析报告。掌握利润表、现金流量表、资产负债表规范填写方法，能够将实验数据填写到对应表中，完善家庭农场财务收支记录。能够根据实验数据撰写农场分析报告。

2-3 实验课时

（1）实验所属课程：农业经济学

（2）实验所属课程所占课时：48 课时

（3）该实验项目所占课时：8 课时

2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

（1）实验原理

①家庭农场经营静态决策

单产出静态决策模型：给定家庭农场土地、劳动、资金 3 种要素初始禀赋，假定总成本/产品价格/要素价格不变，以产量/利润最大化为目标函数，实现约束条件下的最优要素投入，即作物最优种植面积、最优劳动投入和最优资金投入。

多产出静态决策模型：给定家庭农场土地、劳动、资金 3 种要素初始禀赋，假定技术/产品价格/要素价格不变，以 14 种作物利润最大化为目标函数，实现约束条件下的最优要素投入，即作物最优种植面积。技术不变意味着土地、劳动、资本最优配比不变。

②家庭农场经营动态决策

每个学生注册经营一个家庭农场，虚拟形成一个农产品区域市场。给定家庭农场土地、劳动、资金 3 种要素的初始禀赋，农场主可在既定价格下租入土地、雇佣劳动、贷款，并假定技术水平不变。

动态决策放松了产品价格不变的假定，即产品价格随产量动态变化，农场主根据产品预期价格，以 14 种作物利润最大化为目标函数，计算约束条件下的最优种植面积。种植一茬后可以调整预期价格，改变种植决策。

（2）核心要素仿真度

①绿源家庭农场的虚拟仿真

软件以绿源家庭农场为蓝本，真实还原农场核心要件。

生产要素

150 亩耕地，其中露天 90 亩，大棚 60 亩；32 个劳动力，其中 2 个自有劳动力，30 个常年雇工；50 万元资金。

种植作物（5 大类 14 种）

粮食类：水稻、玉米、番薯；

茄果类：西红柿、茄子、辣椒；

瓜类：黄瓜、南瓜、丝瓜；

豆类：四季豆、豇豆；

叶菜类：青菜、芹菜、花菜。

农场场景

场部、田块、道路、河流、农用生产资料、农用机械等。

②农作物生长状态的虚拟仿真

根据时间轴，以三维动画实时展现作物生长状态，在学生点点击种植后，在相应地块模拟作物真实生长过程，现实还原度高。

③农作物销售收入的虚拟仿真

农作物投入产出数据来自于绿源家庭农场，使用农场真实的土地、劳动、资本等投入数据和产量数据，根据杭州市农产品价格信息网数据构建需求函数，虚实结合，模拟不同产量下的销售收入。

④经营决策的虚拟仿真

动态决策采用人人互动模式，学生与学生之间采取博弈方式，模拟市场竞争真实过程。当学生同时种植某种作物，供过于求时，市场价格自动降低，收益减少；反之，当种植作物过少，供不应求时，市场价格自动上涨，收益增加。学生根据上期收益情况安排下一期种植计划，情景再现市场竞争过程。

（3）对应的知识点：共__10__个

学生以农产品价格预期为决策前提，开展种植决策。共包括 10 个知识点，分别对应价格预期（5 个）：供求理论、蛛网模型理论、理性预期理论、跨期选择理论、市场结构理论；静态决策（3 个）：产量最大化模型理论、利润最大化

模型理论、资源分配优化模型理论；动态决策（2 个）：最优化农户理论、动态规划理论。知识点框架见图 2-4-1。

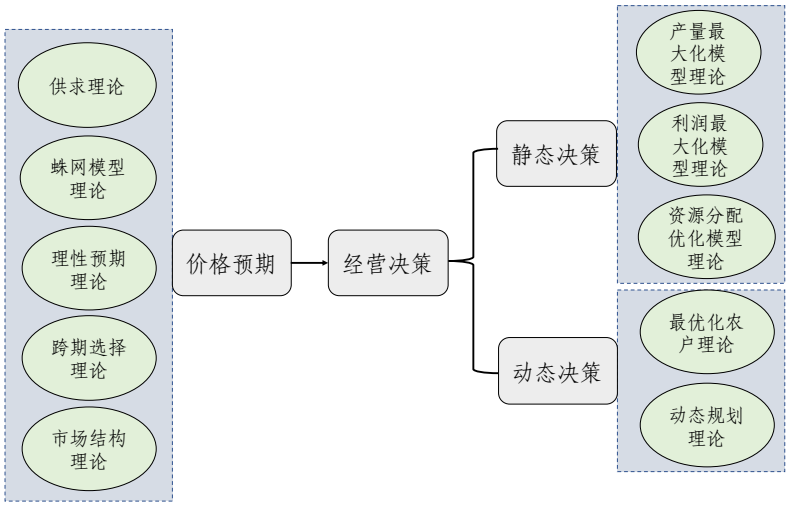


图 2-4-1 项目知识点架构图

2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

（1）种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学软件

种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学软件。

（2）实验平台和基本仪器设备

学校建设有虚拟仿真实验管理平台，配有高速网络出口、高性能服务器、大容量存储、网络防火墙。经济管理学院下设经济管理模拟实验室和经济管理实训实验室两部分，现有面积 850 多平方米，配有计算机 330 余台、服务器 12 台、多媒体设备 6 套等硬件，各类模拟教学软件 24 套，单机版教学软件 40 余套。学生可使用学校和学院的计算机、个人电脑、手机、PAD 等设备完成实验。

（3）excel 软件

本项目选用常规 excel 软件作为规划求解软件，将软件事先编程并嵌入实验项目，学生可以方便的输入相关参数，点击求解计算得到最优结果。

（4）教师端管理软件

教学项目包括教师端，教师端用于动态决策实验，通过教师控制，可以让学生所处虚拟时间相同，在同一个市场下进行生产经营决策，实现学生与学生之间互动博弈功能。

2-6 实验材料（或预设参数等）

本实验数据和参数来源于统计年鉴、绿源家庭农场实地调研。基本参数和基础实验数据如下:

（1）农场初始禀赋

1）农场面积：耕地 150 亩，其中露天 90 亩，大棚 60 亩。耕地均以亩为单位进行种植。

2）农场劳动力：家庭农场自有劳动力 2 人。常年雇工 30 人。

3）农场资金：50 万元。

数据说明：土地、劳动、资金等农场初始禀赋数值为农场经营现状。

（2）合同预设参数

1）土地租赁合同，参数包括租赁时长、面积、单价。

2）雇工合同，参数包括雇工时长、数量、单价。

3）银行贷款合同，参数包括贷款金额、数量、利息率。

4）订单销售合同，参数包括订单数量、单价。

5）保险合同，参数包括投保面积、保费。

在上述合同中，土地租赁单价、雇工单价、贷款利率、订单销售单价、保险基础费率是预设值。其它参数，如土地租赁时间、租赁面积、贷款时长、贷款金额等参数，需要学生根据实际需要填写。

表 2-6-1 合同预设参数

土地租赁单价	雇工单价	贷款年利率	订单价格	保险基础费率
1000 元/亩年	100 元/人天	4.35%	2.2 元/Kg	6%

数据说明：合同参数来源于农场经营过程中实际发生值。

（3）作物生长时间表

根据农场种植作物类型，将每种作物生长划分为 3 个阶段：种子种苗期、成长期、成熟期。部分作物一年可以多茬种植，见表 2-6-2。同时，根据作物生长时间表绘制了生长时间图，见图 2-6-1。

表 2-6-2 家庭农场主要农作物生长时间表

序号	作物	主要品种名称（注明）	种子（苗）期（播种或育种开始）	成长期（移栽开始）	成熟期（始采开始）	结束时间（终采结束时间）	生长周期（天）
1	水稻	甬优1540	5月5日	5月15日	10月1日	10月5日	158
2	玉米(露天)	钱江糯3号	4月15	4月25日	6月28日	7月2日	78
2	玉米(大棚)	金银208	3月5日	3月16日	6月14日	6月20日	108
2	玉米(大棚)	金银208	8月14日	8月21日	11月20日	11月25日	104
3	番薯(露天)	HZ1024	4月15	5月6日	7月10日	7月15日	66
3	番薯(大棚)	HZ1024	2月13日	4月20日	6月25日	6月30日	138
4	西红柿(露天)	浙杂503	1月20日	4月18日	6月20日	7月20日	182
4	西红柿(大棚)	浙杂503	10月25日	3月15日	4月1日	7月15日	264
5	茄子(露天)	杭茄2010	1月20日	4月18日	6月5日	11月1日	286
5	茄子(大棚)	杭茄2010	11月11日	4月3日	6月10日	11月1日	356
6	辣椒(露天)	杭椒12	1月25日	4月20日	5月25日	9月25日	243
6	辣椒(大棚)	杭椒12	11月30日	4月3日	5月18日	10月25日	330
7	黄瓜(露天)	碧翠19	3月28日	4月15日	5月29日	6月25日	90
7	黄瓜(大棚)	碧翠19	3月5日	3月20日	5月5日	5月30日	86
8	南瓜(露天)	墨童	4月15日	4月23日	6月15日	8月15日	123
8	南瓜(大棚)	墨童	3月25日	4月1日	5月25日	9月1日	161
9	丝瓜(露天)	江蔬肉丝瓜	3月17日	5月5日	6月15日	8月20日	157
9	丝瓜(大棚)	糯米丝瓜	3月7日	4月25日	6月5日	9月5日	183
10	四季豆(露天)	浙芸9号	7月25日	8月5日	9月8日	11月10日	109
10	四季豆(大棚)	浙芸9号	2月13日	3月15日	4月15日	6月15日	123
11	豇豆(露天)	春宝豆角	6月15	6月25日	7月20日	8月25日	72
11	豇豆(大棚)	春宝豆角	5月20日	5月30日	6月20日	7月25日	67
12	青菜(露天)	黑帅	11月10日	11月15日	12月5日	12月25日	46
12	青菜(大棚)	黑帅	11月5日	11月10日	12月1日	12月20日	46
13	芹菜(露天)	黄心芹	9月1日	10月1日	10月15日	12月20日	81
13	芹菜(大棚)	黄心芹	8月15日	9月25日	12月25日	1月5日	154
14	花菜(露天)	长胜80天	8月15日	9月5日	11月5日	11月10日	88
14	花菜(大棚)	长胜80天	3月10日	3月19日	5月25日	5月28日	80
14	花菜(大棚)	力禾90天	8月26日	9月28日	12月25日	12月30日	126

数据说明：14 种作物和对应品种选择依据农场近 3 年种植数据；作物生长时间根据农场生产记录表整理得到。

（4）作物生长时间轴（露天/大棚）

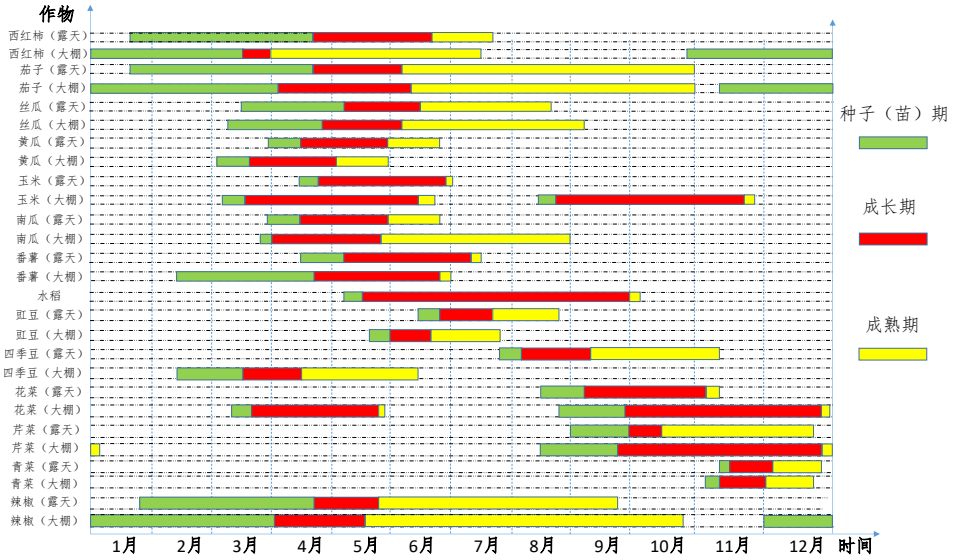


图 2-6-1 家庭农场主要农作物作物生长时间图

数据说明：根据作物生长时间表绘制得到。

（5）作物投入产出表

表 2-6-3 家庭农场主要农作物投入产出表

序号	作物	种子（苗）成本	化肥成本	农药成本	排灌成本	劳动用工量	人工成本	其它成本	总成本	总产量	单价	总产值	净利润
		元/亩	元/亩	元/亩	元/亩	工日/亩	元/亩	元/亩	元/亩	Kg/亩	元/Kg	元/亩	元/亩
1	水稻	198	210	100	150	6	600	250	1508	500	4	2000	492
2	玉米(露天)	300	210	50	50	9	900	60	1570	950	2	1900	330
2	玉米(大棚)	600	210	50	50	9	900	600	2410	950	14	13300	10890
3	番薯(露天)	800	50	0	50	9	900	60	1860	750	6	4500	2640
3	番薯(大棚)	800	50	0	50	9	900	60	1860	750	6.5	4875	3015
4	西红柿(露天)	800	150	150	50	40	4000	3120	8270	4000	3	12000	3730
4	西红柿(大棚)	800	150	150	50	42	4200	3120	8470	5000	3	15000	6530
5	茄子(露天)	720	220	230	50	65	6500	3120	10840	5000	5	25000	14160
5	茄子(大棚)	720	220	230	50	65	6500	3120	10840	5000	5	25000	14160
6	辣椒(露天)	720	120	80	50	40	4000	2900	7870	1000	10	10000	2130
6	辣椒(大棚)	720	120	80	50	40	4000	2900	7870	2000	10	20000	12130
7	黄瓜(露天)	720	150	80	50	20	2000	410	3410	2000	3	6000	2590
7	黄瓜(大棚)	720	150	80	50	20	2000	410	3410	3000	4	12000	8590
8	南瓜(露天)	600	150	80	50	18	1800	410	3090	1500	3	4500	1410
8	南瓜(大棚)	600	150	80	50	18	1800	410	3090	2500	5	12500	9410
9	丝瓜(露天)	400	100	80	50	18	1800	410	2840	1800	3.6	6480	3640
9	丝瓜(大棚)	400	100	80	50	18	1800	410	2840	1900	3.6	6840	4000
10	四季豆(露天)	144	80	90	50	50	5000	1600	6964	1500	10	15000	8036
10	四季豆(大棚)	144	80	90	50	50	5000	1600	6964	1800	10	18000	11036
11	豇豆(露天)	100	80	90	50	25	2500	410	3230	1000	4.3	4300	1070
11	豇豆(大棚)	100	80	90	50	25	2500	410	3230	1600	4.8	4800	1570
12	青菜(露天)	30	40	50	50	10	1000	60	1230	1000	2	2000	770
12	青菜(大棚)	30	40	50	50	11	1100	60	1330	1000	2.2	2200	870
13	芹菜(露天)	50	60	30	80	35	3500	60	3780	2000	3	6000	2220
13	芹菜(大棚)	50	60	30	80	35	3500	60	3780	2500	4	10000	6220
14	花菜(露天)	400	120	35	50	10	1000	310	1915	750	5	3750	1835
14	花菜(大棚)	400	120	35	50	10	1000	310	1915	750	6	4500	2585

数据说明：投入产出数据根据农场生产记录表整理得到。

（6）经营措施与用工投入

表 2-6-4 家庭农场主要农作物经营措施与用工投入表（工日/亩）

序号	作物	种子（苗）期						成长期						成熟期	
		措施一	用工量	措施二	用工量	措施三	用工量	措施一	用工量	措施二	用工量	措施三	用工量	措施一	用工量
1	水稻	播种	1	开沟	0.5	整地	1	排灌	1.5	病虫害防治	1	整枝	0	收割	1
2	玉米(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	2.5
2	玉米(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	2.5
3	番薯(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	0	病虫害防治	2	整枝	0	收获	2.5
3	番薯(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	0	病虫害防治	3	整枝	5	收获	2.5
4	西红柿(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	4	整枝	5	收获	25.5
4	西红柿(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	4	整枝	5	收获	27.5
5	茄子(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	5	整枝	5	收获	49.5
5	茄子(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	5	整枝	5	收获	49.5
6	辣椒(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	0	收获	31.5
6	辣椒(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	0	收获	31.5
7	黄瓜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	2	收获	9.5
7	黄瓜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	2	收获	9.5
8	南瓜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	2	收获	7.5
8	南瓜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	2	收获	7.5
9	丝瓜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	0	收获	9.5
9	丝瓜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	3	整枝	0	收获	9.5
10	四季豆(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	2	整枝	0	收获	42.5
10	四季豆(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	2	整枝	0	收获	42.5
11	豇豆(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	2	整枝	0	收获	17.5
11	豇豆(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	2	整枝	0	收获	17.5
12	青菜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	1	排灌	1	病虫害防治	0	整枝	0	收获	6.5
12	青菜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	1	排灌	1	病虫害防治	0	整枝	0	收获	7.5
13	芹菜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	1	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	30.5
13	芹菜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	1	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	30.5
14	花菜(露天)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	3.5
14	花菜(大棚)	播种	1	开沟	0.5	整地	3	排灌	1	病虫害防治	1	整枝	0	收获	3.5

数据说明：主要经营措施与用工数据根据农场生产记录表整理得到。表格中数据为 0，意味着没有这项经营措施。

（7）灾害对应损失程度（损失率）

作物受灾损失按照灾害预警分类，其中，台风、洪涝为 4 级预警，干旱、病虫害为 2 级预警。不同灾害预警对应损失率见表 2-6-5。

表 2-6-5 主要灾害对应损失表

无田间管理时灾害对应损失率（%）					有田间管理时灾害对应损失率（%）				
受灾程度	台风	干旱	洪涝	病虫害	受灾程度	台风	干旱	洪涝	病虫害
蓝色	10		10		蓝色	0		0	
黄色	30		30		黄色	10		10	
橙色	50	30	50	30	橙色	30	10	30	10
红色	80	60	80	60	红色	50	30	50	30

数据说明：受灾对应损失数据来源于浙江省和杭州市两级农业部门相关专家评估。

（8）作物价格表

表 2-6-6 主要农作物周度价格表（元/Kg）

时间	周次	水稻	玉米	番薯	西红柿	茄子	辣椒	黄瓜	南瓜	丝瓜	四季豆	豇豆	青菜	芹菜	花菜
2018-01-01至2018-01-07	1	2.66	1.96	1.34	3.90	5.63	3.50	4.50	2.65	6.00	10.75	7.26	1.80	2.10	4.05
2018-01-08至2018-01-14	2	2.66	2.00	1.40	3.80	5.60	3.50	5.30	3.90	7.30	10.60	7.50	2.24	2.32	4.10
2018-01-15至2018-01-21	3	2.66	2.02	1.83	4.40	5.40	3.50	4.44	3.50	7.00	9.60	7.20	2.00	2.44	4.30
2018-01-22至2018-01-28	4	2.66	2.04	1.94	4.55	6.00	3.42	5.42	3.67	7.75	12.67	8.33	2.88	3.20	4.50
2018-01-29至2018-02-04	5	2.66	2.04	1.96	5.32	7.40	3.76	5.10	4.40	7.80	10.20	8.40	3.30	3.56	4.70
2018-02-05至2018-02-11	6	2.66	2.08	2.00	4.75	10.00	3.60	5.50	4.80	8.90	10.60	8.20	3.48	3.78	4.10
2018-02-12至2018-02-18	7	2.66	2.08	2.00	5.05	13.67	3.87	6.50	5.33	9.83	16.33	11.33	3.33	4.67	4.20
2018-02-19至2018-02-25	8	2.66	2.08	2.17	5.20	14.00	3.83	5.50	4.60	10.33	11.67	8.83	3.20	4.70	4.50
2018-02-26至2018-03-04	9	2.66	1.04	2.00	5.20	12.40	3.92	5.10	4.96	8.30	10.20	7.90	2.60	4.16	4.20
2018-03-05至2018-03-11	10	2.66	1.04	1.94	4.60	11.75	4.00	4.60	4.48	8.00	9.88	7.00	2.15	3.08	4.25
2018-03-12至2018-03-18	11	2.66	1.04	1.94	4.00	9.10	3.72	4.96	3.26	7.86	10.00	7.40	1.96	2.68	3.80
2018-03-19至2018-03-25	12	2.66	1.05	1.83	3.85	8.25	3.28	5.25	2.80	7.63	9.75	7.15	1.73	2.40	3.80
2018-03-26至2018-04-01	13	2.66	1.04	1.91	3.80	7.50	3.20	5.00	2.80	7.50	9.50	6.75	1.70	2.50	3.70
2018-04-02至2018-04-08	14	2.66	1.05	1.89	3.80	6.88	3.05	5.30	2.15	6.70	9.88	7.00	1.65	2.50	3.85
2018-04-09至2018-04-15	15	2.66	1.05	1.94	3.80	6.88	2.95	5.38	2.05	5.75	9.88	6.50	1.80	2.45	3.80
2018-04-16至2018-04-22	16	2.66	1.05	2.00	4.00	6.70	3.05	5.13	2.65	6.88	9.75	6.13	2.10	2.70	3.63
2018-04-23至2018-04-29	17	2.66	1.05	1.98	4.70	6.65	2.90	4.50	2.60	6.50	9.00	4.65	2.00	2.60	4.00
2018-04-30至2018-05-06	18	2.66	1.03	1.67	5.00	6.75	2.80	4.50	2.55	6.65	8.58	4.03	1.90	2.70	3.93
2018-05-07至2018-05-13	19	2.66	1.03	2.00	4.80	6.65	2.80	3.75	2.40	5.00	10.00	4.50	2.10	2.60	3.90
2018-05-14至2018-05-20	20	2.66	1.03	2.00	4.38	5.83	2.80	3.50	2.40	4.88	9.00	3.50	2.10	2.68	3.88
2018-05-21至2018-05-27	21	2.66	1.03	2.00	4.03	5.00	2.64	3.40	2.28	4.92	9.10	3.74	1.92	2.68	3.75
2018-05-28至2018-06-03	22	2.66	1.03	2.00	4.00	5.00	2.84	3.10	2.08	5.04	9.80	4.04	2.24	3.12	3.70
2018-06-04至2018-06-10	23	2.66	1.03	2.00	3.70	5.60	2.68	3.00	2.22	5.00	8.90	3.64	2.40	2.84	4.00
2018-06-11至2018-06-17	24	2.66	1.62	2.00	3.43	7.20	2.70	2.95	2.28	4.70	7.88	3.58	2.35	2.80	3.73
2018-06-18至2018-06-24	25	2.66	2.06	1.89	3.20	4.50	2.53	2.73	2.00	3.20	6.33	3.23	1.80	2.40	3.70
2018-06-25至2018-07-01	26	2.66	2.01	2.11	3.10	4.10	2.40	2.55	1.93	2.20	5.13	2.55	1.60	1.95	3.60
2018-07-02至2018-07-08	27	2.66	2.00	2.03	3.00	4.50	2.34	3.34	1.92	2.28	5.30	2.36	1.60	2.04	3.80
2018-07-09至2018-07-15	28	2.66	1.99	2.40	3.10	4.50	2.40	3.67	1.97	2.33	6.50	2.60	2.07	2.47	3.80
2018-07-16至2018-07-22	29	2.66	1.98	2.11	3.20	6.17	2.47	3.87	1.73	4.17	8.50	3.13	2.60	2.80	3.60
2018-07-23至2018-07-29	30	2.66	1.98	1.94	3.55	6.60	2.52	3.82	1.50	5.50	6.80	3.16	2.56	2.96	4.60
2018-07-30至2018-08-05	31	2.66	1.98	1.63	3.63	5.40	3.12	3.80	1.40	5.60	6.30	2.92	2.52	2.44	4.80
2018-08-06至2018-08-12	32	2.62	2.00	1.48	3.80	4.88	2.45	3.75	1.40	5.73	7.75	3.00	2.45	2.95	5.17
2018-08-13至2018-08-19	33	2.62	2.00	1.77	3.70	5.00	2.52	3.88	1.40	5.96	8.00	3.04	2.52	3.28	4.90
2018-08-20至2018-08-26	34	2.62	2.00	1.51	3.65	5.10	2.68	3.88	1.44	6.18	9.00	3.34	3.00	3.60	4.75
2018-08-27至2018-09-02	35	2.62	2.00	1.51	3.88	5.40	2.68	3.96	1.40	7.00	8.50	3.38	3.12	3.68	4.48
2018-09-03至2018-09-09	36	2.60	2.02	1.46	3.80	5.50	3.72	3.96	1.40	6.16	9.30	3.48	3.00	3.60	4.88
2018-09-10至2018-09-16	37	2.60	2.02	1.40	3.80	5.50	5.88	3.90	1.40	4.63	10.25	4.13	2.96	3.45	4.80
2018-09-17至2018-09-23	38	2.60	2.02	1.40	4.00	5.50	6.00	3.90	1.40	4.50	9.25	4.05	4.00	3.60	4.70
2018-09-24至2018-09-30	39	2.60	2.02	1.53	4.70	4.26	5.82	5.72	1.44	5.76	10.00	4.10	3.92	3.60	5.15
2018-10-01至2018-10-07	40	2.60	2.02	1.83	5.00	4.00	5.75	5.90	1.45	6.00	10.50	4.15	3.50	3.40	5.30
2018-10-08至2018-10-14	41	2.60	2.02	1.77	5.30	4.07	5.23	5.18	1.48	5.73	8.75	4.08	2.77	3.23	5.30
2018-10-15至2018-10-21	42	2.60	2.02	1.74	5.50	4.00	4.00	5.00	1.50	4.50	8.50	4.00	2.20	3.00	5.40
2018-10-15至2018-10-21	43	2.60	2.02	1.83	5.60	3.92	4.58	3.18	2.72	4.30	8.10	3.78	1.88	3.04	5.10
2018-10-29至2018-11-04	44	2.60	2.02	2.00	5.63	3.75	3.83	3.00	2.85	3.98	8.00	3.05	1.65	2.80	4.89
2018-11-05至2018-11-11	45	2.50	2.08	2.00	5.20	3.93	3.30	3.00	2.87	4.17	8.00	3.07	1.40	2.53	4.70
2018-11-12至2018-11-18	46	2.50	2.08	1.89	5.05	3.80	3.30	3.00	2.80	5.25	7.50	3.20	1.20	1.90	4.45
2018-11-19至2018-11-25	47	2.50	2.08	2.20	4.80	3.60	3.04	3.12	2.00	5.90	7.10	3.00	1.20	2.76	4.10
2018-11-26至2018-12-02	48	2.50	2.08	2.00	4.60	3.76	3.16	3.34	2.80	5.90	7.90	2.92	1.20	1.80	4.00
2018-12-03至2018-12-09	49	2.46	2.20	2.00	4.60	3.68	3.08	3.98	2.98	6.20	8.20	3.04	1.22	1.64	3.80
2018-12-10至2018-12-16	50	2.46	2.20	2.00	4.60	3.75	3.15	5.25	3.13	7.25	9.75	3.63	2.70	3.10	3.80
2018-12-17至2018-12-23	51	2.46	2.20	2.00	4.83	4.24	3.04	4.96	2.88	6.86	9.50	3.90	2.04	2.60	3.73
2018-12-24至2018-12-30	52	2.46	2.20	2.00	4.80	4.60	3.00	5.38	2.85	6.33	10.75	4.00	1.70	2.15	3.60

数据说明：价格数据来源于杭州农产品价格信息网。

（9）农产品市场销售量与价格对应函数关系（需求函数）表

表 2-6-7 主要农作物需求函数（元/Kg，Kg）

序号	作物	反需求函数
1	水稻	P=2.621-0.0000001219×Q
2	玉米	P =2.167-0.00000002031×Q
3	番薯	P =2.444-0.00000008506×Q
4	西红柿	P =6.321-0.00000005058×Q
5	茄子	P =10.375-0.00000008158×Q
6	辣椒	P =11.08-0.0000004914×Q
7	黄瓜	P =5.011-0.0000001312×Q
8	南瓜	P =8.076-0.0000002307×Q
9	丝瓜	P =8.651-0.0000001543×Q
10	四季豆	P =10.203-0.000000194×Q
11	豇豆	P =14.767-0.0000006063×Q
12	青菜	P =2.231-0.0000001029×Q
13	芹菜	P =6.361-0.0000001183×Q
14	花菜	P =8.618-0.0000005036×Q

数据说明：农产品销售量与价格对应关系（需求函数）通过杭州市农产品销售量与价格对应关系求解得到。

（10）生产要素可供给总量

1）市场可租赁耕地总面积。按学生人数的 k1 倍计算。即市场可租赁耕地总面积=学生人数*150 亩（单个农场耕地面积）*k1。系统默认 k1=0.2，教师可根据实际需要修改。

2）市场可雇工总量。按学生人数的 k2 倍计算。即市场可雇工总量=学生人数*30 人（单个农场常年雇工数）*k2。系统默认 k2=1.1，教师可根据实际需要修改。

3）市场可借贷资金总量。按学生人数的 k3 倍计算。即市场可借贷资金总量=学生人数*50 万（单个农场资金）*k3。系统默认 k3=1，教师可根据实际需要修改。

4）单个农场可租赁耕地面积限额。不超过可租赁耕地总面积的 k1 倍，总面积不超过 150 亩。

5）单个农场可雇工数量限额。不超过市场可雇工总量的 k2 倍。

6）单个农场可借贷资金限额。不超过市场可借贷资金总量的 k3 倍。

数据说明：生产要素可供给总量计算参数来源于绿源农场和农业专家评估。

2-7 **实验教学方法**（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

（1）教学方法

本实验在信息技术与实验教学相融合的背景下，通过探索线上线下教学，建立了**“情景模拟——角色扮演——问题导向——总结研究”（即 Scenario - Role - Problem – Summary，SRPS）**的教学方法。

首先，通过 3D 仿真技术，还原家庭农场场景，模拟 14 种农作物（露天/大棚）的种子（苗）期、成长期、成熟期生长状态，给定真实投入、产出与价格数据，真实再现农产品销售情景。

其次，学生扮演家庭农场主，参与农场经营决策的全过程，参与农场与农场之间的互动博弈。

接着，在参与市场竞争的情况下，学生围绕“如何实现收益最大化”这一基本问题，进行生产决策。

最后，学生通过实验数据，撰写分析报告，对研究问题进行总结与讨论，在讨论中加深对问题的理解。

（2）使用目的

① 激发学习兴趣

通过采用“情景模拟——角色扮演——问题导向——总结研究”的教学方法，在共同的虚拟市场环境中，家庭农场主在既定的资源禀赋条件下，通过家庭农场间的互动竞争博弈，获取家庭农场最大化收益，根据家庭农场经营效益的高低评定成绩，可极大激发学生对家庭农场经营决策的学习兴趣。

②转变学习主体

以往教学中，学生更多是“旁观者”，被动接受知识传授，参与性、体验性、主动性不够。通过采用“情景模拟与角色扮演式教学法”，在虚拟环境中，学生可以全过程、全景式体验农场的经营决策过程，提高学生学习的主动性，学生成为学习的“主人”而不是“盛装知识的容器”，实现学生学习主体地位的转变。

③ 提高学习效率

家庭农场生产经营决策是一个综合运用经济学、管理学、农学等知识决定种什么种多少的过程。本实验采用三维数字还原、3D 仿真等技术真实还原家庭农场主生产经营决策过程与核心要素，将家庭农场搬进校园，让学生在有效的时间内快速熟悉家庭农场经营决策的整个过程，可有效解决理论教学与生产实践相脱节问题，提高学生的学习效率。

（3）实施过程

①情景模拟还原现实

学生进入教学实验项目，查看家庭农场场景，查看主要作物模拟生长状态，查看真实的作物投入产出数据、合同文书、产品价格数据等基础参数。场景与数据虚实结合，以虚补实。

②角色扮演增强体验感

学生登记注册家庭农场，扮演农场主角色，全程参与家庭农场作物种植--田间管理--收获--销售。学生采取人机互动的方式参与实验，体验感强。

③问题导向提升竞争性

学生围绕农场收益最大化这一核心问题，通过判断其他农场主种植决策，预期农产品价格，确定自己的最优种植方案和最大化预期收益。学生采取互动博弈的方式参与实验，竞争性与沉浸感极强。

④总结研究深化理论认知

学生在实验结束后，撰写实验报告，开展主题讨论、进行小组汇报，交流实验心得，提高知识点和理论的运用能力。

（4）实施效果

①提高了专业实践教学效果

本实验的开发突破了农业生产周期长、季节性、地域性强的局限，学生可以随时随地进行实验。同时，软件中设有纠错和提示功能，学生可以反复进行练习。大量虚拟实验环境里对虚拟实验对象的“试误”，提升了学生家庭农场经营决策能力。本实验与田野调查相结合，大大提升了农业经济管理专业的实践能力。

②提升了专业实践教学效率

本实验以农作物生长规律为时间轴，用 6 课时（6 小时）实验，虚拟现实家庭农场生产经营 2 年（1 小时对应 4 个月），结合 3D 虚拟仿真、全息影像还原等技术，让学生短时间内熟悉各种农作物种植规律，模拟体验家庭农场生产经营全过程，极大提升了实践教学效率。

③扩大了专业影响力

本项目的开发在职业农民、新型经营主体，尤其是在家庭农场主的培训上具有明显优势，利用本实验教学资源，已累计培训千余人次，增强了专业服务社会能力，扩大了专业影响力。

2-8 **实验方法与步骤要求**（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

（1）实验方法描述

① 实验教学方法

教学采用“情景模拟——角色扮演——问题导向——总结研究”的方法开展。采用 VBSE 进行软件的开发建模，采用 Unity3d、3DstudioMax、Maya、Adobe Photoshop 等工具，基于家庭农场投入产出真实数据，开发家庭农场经营决策仿真教学实验软件，虚实结合，还原家庭农场经营的真实状况。学生扮演家庭农场主，围绕收益最大化问题查阅文献与数据资料，通过理论模型学习和人机交互、人人交互实验操作，深入理解家庭农场经营决策的基本原理和理论。实验过程中对出现的问题及时反馈，围绕教学重点和出现的普遍问题开展专题讨论和总结研究，提高实验教学效果。

②实验教学课程安排

实验所属课程为《农业经济学》，共 48 个课时，其中理论课 32 个课时，专题讨论课 8 个课时，实验课 8 个课时。其中，与本实验相关的，家庭农场生产经营决策理论课 4 个课时; 种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学实验课 8 个课时。

8 个实验课时安排如下:

静态决策 2 个课时，动态决策 6 个课时。静态决策需要学习经营决策相关原理和理论、完成 3 个决策模型的计算。

动态决策 6 个课时，共安排 6 小时，模拟作物生长 2 年时间。在这 2 年时

间里，学生按照动态决策操作步骤，进行租地、雇工、贷款、购买保险、签订单销售合同决策，安排种植制度，开始种植、田间管理、收获、销售。以学生扮演农场主的形式，实现学生与学生之间的互动博弈，真实还原家庭农场生产经营决策全过程。

学生由被动灌输式学习转变为主动探索式学习，在实验中提高了学习效率，强化知识的理解能力和应用能力。

③实验流程与步骤

实验教学软件包括 9 大流程，共 39 个步骤。见图 2-8-1。

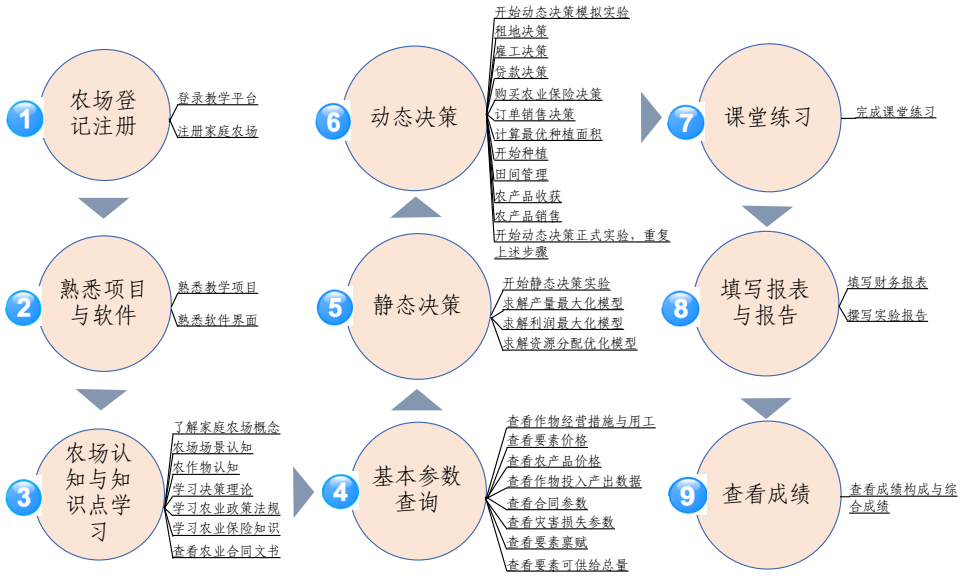


图 2-8-1 实验操作流程与步骤

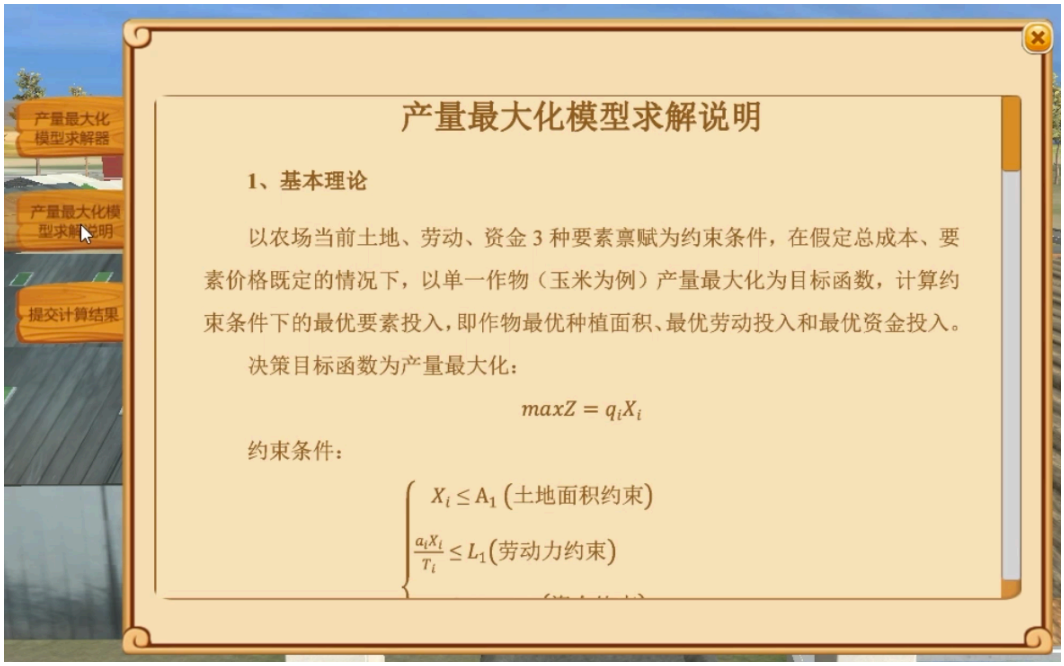
（2）学生交互性操作步骤说明

学生交互性操作步骤共 15 步，其中静态决策流程 3 个步骤，动态决策 12 个步骤。静态决策是动态决策的基础，以人机互动为主，学生操作后，系统自动评分。动态决策包括学生端自主控制的模拟实验和教师控制的正式实验两部分，以人人互动为主，由系统根据相对成绩自动评分。

步骤 1，求解产量最大化模型

以农场当前土地、劳动、资金 3 种要素禀赋为约束条件，在假定总成本、要素价格既定的情况下，以单一作物（系统随机选择 2 种作物）产量最大化为目标函数，计算约束条件下的最优要素投入，即作物最优种植面积、最优劳动投入和最优资金投入。

学生点击产量最大化模型，弹出模型面板，包括 3 个子菜单：产量最大化模型求解器，产量最大化模型求解说明，提交计算结果。学生查看求解说明，在数据与参数查询中找到合适的数据，填写到求解器里，计算出最大化产量和对应的要素投入，填写并提交，系统自动根据求解结果给出分数。



一、静态决策——产量最大化模型								
规划求解结果			露天	大棚				
输出区域	最优化方案	作物种类	玉米	玉米	总产量合计			
		最优种植面积输出			0.00			
			露天	大棚	约束条件		限制	初始禀赋
输入区域	目标函数	总产量	950	950				
	约束条件	资金约束	1570	2410	0	<=	500000	500000
		露天土地面积约束	1		0	<=	90	90
		大棚土地面积约束		1	0	<=	60	60
		劳动力约束	0.12	0.09	0	<=	32	32

步骤 2，求解利润最大化模型

以农场当前土地、劳动、资金 3 种要素禀赋为约束条件，在假定产品价格、要素价格既定的情况下，以单一作物（系统随机选择 2 种作物）利润最大化为目标函数，计算约束条件下的最优要素投入，即作物最优种植面积、最优劳动投入和最优资金投入。

学生点击利润最大化模型，弹出模型面板，包括 3 个子菜单：利润最大化模型求解器，利润最大化模型求解说明，提交计算结果。学生查看求解说明，在数据与参数查询中找到合适的数据，填写到求解器里，计算出最大化利润和对应的要素投入，填写并提交，系统自动根据求解结果给出分数。

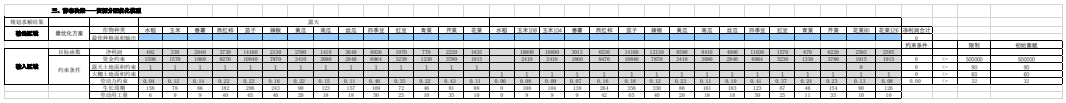
二、静态决策——利润最大化模型								
规划求解结果			露天	大棚				
输出区域	最优化方案	作物种类	玉米	玉米	净利润合计			
		最优种植面积输出			0.00			
			露天	大棚	约束条件		限制	初始禀赋
输入区域	目标函数	净利润	330	12980				
	约束条件	资金约束	1570	2410	0	<=	500000	500000
		露天土地面积约束	1		0	<=	90	90
		大棚土地面积约束		1	0	<=	60	60
		劳动力约束	0.12	0.09	0	<=	32	32

步骤 3，求解资源分配优化模型

以农场当前土地、劳动、资金 3 种要素禀赋为约束条件，在假定技术水平不变，产品价格、要素价格既定的情况下，以单一要素（土地资源）配置为例，以多产出利润最大化为目标函数，计算约束条件下的最优要素投入，即作物最优种植面积。

学生点击资源分配优化模型，弹出模型面板，包括 3 个子菜单：资源分配优化模型求解器，资源分配优化模型求解说明，提交计算结果。学生查看求解

说明，在数据与参数查询中找到合适的数据，填写到求解器里，计算出最大化利润和对应的作物最优种植面积，填写并提交，系统自动根据求解结果给出分数。



步骤 4，开始动态决策模拟实验

学生点击主界面动态决策按钮，选择模拟实验。模拟实验时间轴由学生自主控制，点击实验后时间轴开始运动，学生可以进行种植、田间管理、收获等操作。

步骤 5，租地决策

点击租地按钮，跳出租地合同窗口，填写要租赁土地面积、租赁时间等主要参数。租地后合同期内土地面积相应增加，资金相应减少。

步骤 6，雇工决策

点击雇工按钮，跳出雇工合同窗口，填写雇工数量、雇工时间等主要参数。雇工后合同期内劳动数量相应增加，资金相应减少。

步骤 7，贷款决策

点击贷款按钮，跳出贷款合同窗口，填写贷款金额、贷款时间等主要参数。贷款后合同期内资金要素相应增加，贷款到期后还本付息。

步骤 8，购买农业保险决策

点击农业保险按钮，跳出保险合同窗口，选择投保作物类别，填写投保面积等参数。购买保险后，保费从资金扣除，若发生灾害损失时系统根据保险条款自动计算保险赔偿。

步骤 9，订单销售决策

点击订单销售，跳出订单合同窗口，填写订单销售作物、销售数量等主要参数。作物收获后，按订单合同自动销售。

步骤 10，计算作物最优种植面积

以改变后的农场土地、劳动、资金 3 种要素为约束条件，在假定技术水平、要素价格既定的情况下，放宽产品价格不变的假定，即产品价格随产量动态变化，农场主根据产品预期价格，以多产出利润最大化为目标函数，计算约束条件下作物的最优种植面积。

步骤 11，开始种植

根据计算结果，结合作物生长时间表和时间轴运动状态，在对应的时间段

点选土地面积和作物进行种植。点击种植后土地、劳动、资金要素会相应变化。作物种下后，按照时间轴显示不同时期的生长状态，并在田间管理、收获阶段、受灾等情况下自动提醒学生进行相应操作。

步骤 12，进行田间管理

结合作物生长时间表和时间轴运动状态，在对应的时间段点选土地面积和

作物进行田间管理。点击田间管理后劳动、资金要素会相应变化。

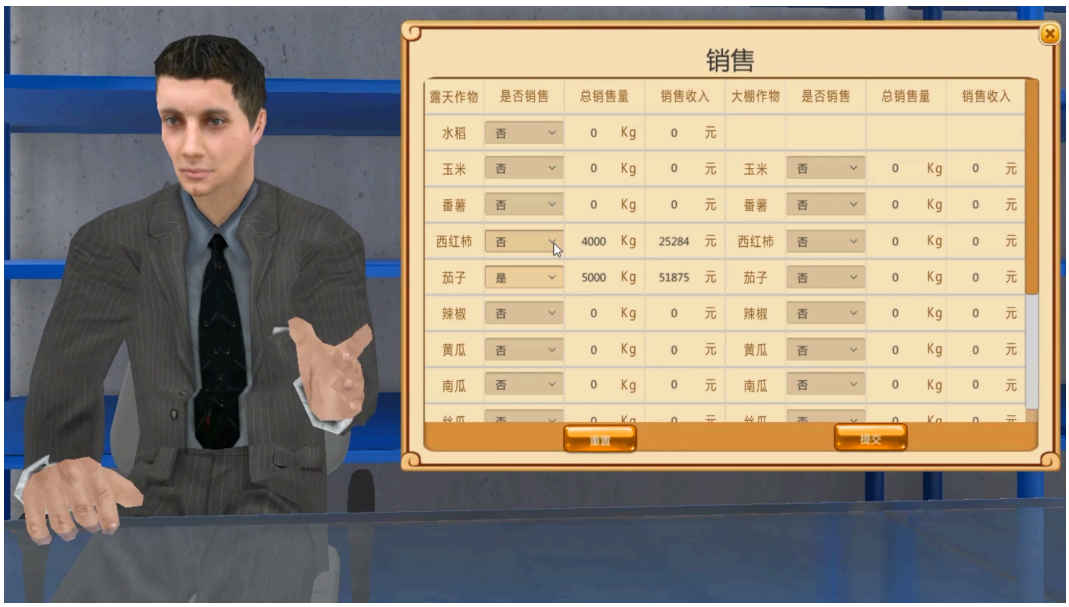
步骤 13，农产品收获

结合作物生长时间表和时间轴运动状态，在对应的时间段点选土地面积和作物进行收获。点击收获后土地、劳动、资金要素会相应变化。

步骤 14，农产品销售

选择相应作物数量进行销售。点击销售后劳动、资金要素会相应变化。农

产品销售价格按照每种作物，根据学生提交的作物产量和反需求函数，按照实时价格进行收益计算。当产量多时对应价格低，当产量少时对应价格高。



步骤 15，开始动态决策正式实验

学生点击主界面动态决策按钮，选择正式实验。

正式实验由教师端控制，所有学生在同一市场下，实验开始后学生端时间轴统一运动，学生重复步骤 5 到步骤 14 的操作。学生经过一轮模拟操作后，对动态决策流程已有所了解，此时，学生的目标是在互动博弈中实现农场收益最大化，即通过判断其他农场主种植决策，形成农产品价格预期，最终确定自己的最优种植方案和最大化预期收益。经过第一年的种植决策，调整第二年的种植决策，实现经营周期内收益最大化。

2-9 实验结果与结论要求

（1） 是否记录每步实验结果：□✓是□否

（2） 实验结果与结论要求：□✓实验报告□心得体会其他

（3） 其他描述：

1）实验结果

①了解家庭农场经营决策的一般过程。

②掌握家庭农场经营者决策的基本原理。

③掌握家庭农场经营决策的主要内容和常用方法。

④掌握市场分析的一般方法和常用指标。

⑤理解农业政策对生产经营决策的影响机理。

⑥掌握农业政策分析的一般方法。

⑦把握农产品市场基本结构、市场区分的基本方法。

⑧熟练运用农业生产投入产出的技术关系组织农业生产。

⑨熟悉农业生产涉及的基本合同文书。

⑩了解农作物生长的一般规律和自然特性。

⑪学会填写农业生产经营涉及的各项财务报表。

⑫学会市场分析报告的撰写技巧。

2）实验要求

⑬登录系统进入家庭农场主界面后，请同学们认真阅读软件使用说明，熟悉各个模块功能和使用方法。

⑭实验开始前，请同学们认真阅读实验要求和实验内容，根据每个模块的实验说明、实验内容和实验步骤按操作流程完成实验。

⑮动态决策实验分为模拟实验和正式实验，模拟实验由学生自行点击时间轴按钮模拟种植，正式实验由教师统一点击时间轴按钮开始实验。

⑯所有实验完成后，撰写实验报告并在规定的时间内在线提交。

2-10 考核要求

实验主要考核要求如下：

①熟悉家庭农场经营决策流程并能够独立进行决策。

②能够准确分析市场与农业政策并做出理性的决策。

③能够根据市场和政策的变化合理调整经营决策。

④能够根据市场行情适时生产与销售农产品，最大化利润。

⑤生产决策过程中做到要素的合理配置，不闲置不浪费。

⑥准确填写家庭农场各项财务报表。

⑦能够用经济学相应理论解释生产者决策行为。

⑧在班级家庭农场经营决策竞赛中获得优异成绩。

考核内容是考核要求的细化，考核内容与评分标准见表 2-10-1。

表 2-10-1 考核内容与评分标准

考核要求	考核内容	分值
实验预习（15%）	对项目、软件界面熟悉度	5
	练习题	10
实验操作（30%）	实验结果数据记录是否准确	10
	动态决策参数填写是否规范	10
	操作方法是否正确、规范	10
实验结果（30%）	静态决策 3 个模型计算结果是否正确	12
	财务报表填写是否规范、准确	3
	家庭农场总资产	15
实验报告（25%）	实验目的、原理、实验操作步骤、实验数据记录与处理、实验结果和结论、注意事项、对实验的评价和建议等是否完整	15
	对实验结果的分析、讨论是否充分	10
总分（100%）		100

2-11 面向学生要求

（1）专业与年级要求

1）农业经济管理、农林经济管理、农村与区域发展、农学及其相关专业大二、大三学生。

2）家庭农场主、新型职业农民、大学生村官、农民大学生等培训班学生。 **（2）基本知识和能力要求** 修读过《农业经济学》、《经济学原理》、《管理学》、《高等数学》、《运筹学》、《农学概论》等课程，具备农业生产管理、计算机操作与应用、经营决策管理等方面的基础知识和基本能力。
2-12 实验项目应用及共享情况 （1） 本校上线时间： 2017 年 9 月 （2） 已服务过的本校学生人数：180 人 （3） 是否纳入到教学计划：□✓是□否 (勾选“是”，请附所属课程教学大纲)（见附件 1） （4） 是否面向社会提供服务：□✓是□否 （5） 社会开放时间：2018 年 3 月，已服务人数: 1000 人

3. 实验教学项目相关网络及安全要求描述

3-1 有效链接网址 http://zafu.owvlab.net/virexp/jtnc
3-2 网络条件要求 （1）说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务） 1）基于公有云服务器部署的系统，5M-10M 带宽; 2）基于局域网服务器部署的系统，10M-50M 带宽。 （2）说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务） 支持 100 个学生同时在线并发访问和请求，如果单个实验被占用，则提示后面进行在线等待，等待前面一个预约实验结束后，进入下一个预约队列。
3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等） （1） 计算机操作系统和版本要求 Windows7 及以上 64 位操作系统。 （2） 其他计算终端操作系统和版本要求 无 （3）支持移动端：☐是☐✓否
3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等） （1）需要特定插件☐是☐✓否 （勾选“是”，请填写）插件名称插件容量 下载链接 （2）其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务） 浏览器推荐使用谷歌（Google Chrome）浏览器 55.0 以上版本、火狐（Firefox）浏览器 50.0 以上版本。
3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等） （1） 计算机硬件配置要求

计算机硬件配置需求（最低）	计算机硬件配置需求（推荐）
中央处理器： Intel® Core™i5-7400-3.0GHz-4 核 4 线程 内存：8GB 硬盘空间：100GB 图形处理器：NVIDIA® GeForce® GTX 960 显存：2G 及以上 显示器： 16:9 分辨率 1280*720 及以上 网络带宽：10Mbps 操作系统：Windows 7	中央处理器：Intel® Core™i5-8500-3.0GHz-6 核 6 线程 内存：16GB 硬盘空间：500GB 图形处理器：NVIDIA® GeForce® GTX 1060 显存：4G 及以上 显示器：16:9 分辨率 1920*1080 网络带宽：50Mbps 操作系统：Windows 10 浏览器：Chrome、Firefox、遨游、猎豹、360、QQ、搜狗、Edge 等

（2）其他计算终端硬件配置要求

无。

3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）

（1）计算机特殊外置硬件要求

无。

（2）其他计算终端特殊外置硬件要求

无。

3-7 网络安全

（1） 项目系统是否完成国家信息安全等级保护□✓是□否

（勾选“是”，请填写）二级

4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

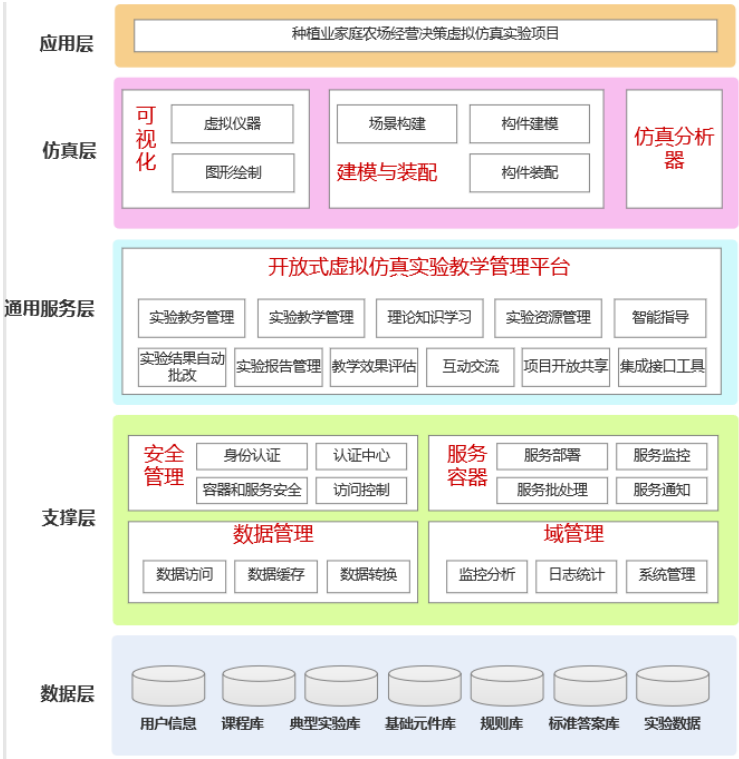
<table>
<tr><th>指标</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>系统架构图及简要说明</td><td>
种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学项目的开放运行依托于开放式虚拟仿真实验教学管理平台的支撑，二者通过数据接口无缝对接，保证用户能够随时随地的通过浏览器访问该项目，并通过平台提供的面向用户的智能指导、自动批改服务功能，尽可能帮助用户实现自主的实验，加强实验项目的开放服务能力，提升开放服务效果。
开放式虚拟仿真实验教学管理平台以计算机仿真技术、多媒体技术和网络技术为依托，采用面向服务的软件架构开发，集实物仿真、创新设计、智能指导、虚拟实验结果自动批改和教学管理于一体，是具有良好自主性、交互性和可扩展性的虚拟实验教学平台。
总体架构图如下：


图 1 系统总体架构图
如图 1 所示，支撑项目运行的平台及项目运行的
</td></tr>
</table>

	架构共分为五层，每一层都为其上层提供服务，直到完成具体虚拟实验教学环境的构建。下面将按照从下至上的顺序分别阐述各层的具体功能。 **（1）数据层** 种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学项目涉及到多种类型虚拟实验组件及数据，这里分别设置虚拟实验的基础元件库、实验课程库、典型实验库、标准答案库、规则库、实验数据、用户信息等来实现对相应数据的存放和管理。 **（2）支撑层** 支撑层是虚拟仿真实验教学与开放共享平台的核心框架，是实验项目正常开放运行的基础，负责整个基础系统的运行、维护和管理。支撑平台包括以下几个功能子系统：安全管理、服务容器、数据管理、资源管理与监控、域管理、域间信息服务等。 **（3）通用服务层** 通用服务层即开放式虚拟仿真实验教学管理平台，提供虚拟实验教学环境的一些通用支持组件，以便用户能够快速在虚拟实验环境完成虚拟仿真实验。通用服务包括：实验教务管理、实验教学管理、理论知识学习、实验资源管理、智能指导、互动交流、实验结果自动批改、实验报告管理、教学效果评、项目开放与共等，同时提供相应集成接口工具，以便该平台能够方便集成第三方的虚拟实验软件进入统一管理。 **（4）仿真层** 仿真层主要针对该项目进行相应的器材建模、实验场景构建、虚拟仪器开发、提供通用的仿真器，最后为上层提供实验结果数据的格式化输出。 **（5）应用层** 基于底层的服务，最终种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学项目教学与开放共享。该框架的应用层具有良好的扩展性，实验教师可根据教学需要，利用服务层提供的各种工具和仿真层提供的相应的器材模型，设计各种典型实验实例，最后面向学校开展实验教学应用。

实验教学项目	开发技术	□VR □AR □MR □✓3D 仿真□二维动画□✓HTML5 其他 WebGL 技术
	开发工具	□✓Unity3D□✓3D Studio Max □✓ Maya□ZBrush□SketchUp □Adobe Flash□Unreal Development Kit □Animate CC□Blender□✓Visual Studio □其他 Photoshop
	运行环境	**服务器** CPU 6 核、内存 64GB、磁盘 2×1.2 GB、 显存 0 GB、GPU 型号无 **操作系统** □✓Windows Server □Linux □其他具体版本 **数据库** □✓Mysql□SQL Server □Oracle 其他 备注说明（需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明）
	项目品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等）	1）单场景模型总面数：883200 面。 2）贴图分辨率：1024*1024。 3）动作反馈时间：1 秒以内。 4）显示刷新率：高于 30Hz（fps）。 5）正常分辨率 960*540。

5. 实验教学项目特色

（体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。）

（1）实验的必要性与先进性

①弥补传统课堂教学学生参与度不高、体验感不强的问题

家庭农场经营决策是农林经济管理专业核心课程《农业经济学》的重要教学内容。农业是自然再生产与经济再生产相互交织的过程，农业生产周期长、季节与地域性强。家庭农场的经营决策既要考虑自然因素，农场自然资源禀赋，农作物生长习性，种植周期，作物间的轮作等；又要考虑经济因素，农产品的市场需求与价格，以及土地、劳动力、化肥、机械等投入要素价格。

因此，以往无论是课堂教学还是专业实习，都无法使学生全方位、全过程参与家庭农场的经营决策过程，学生体验感不强，学习积极性不高，影响了教学质量与效果。**本项目突破了农业生产周期长、地域性强的局限。**实验以农作物生长规律为时间轴，将自然年份等比缩短到实验课时，通过 3D 虚拟仿真还原技术，情景再现家庭农场经营的整个过程，实现了将家庭农场搬进课堂的教学理念。让学生短时间内熟悉各种农作物种植规律，模拟体验家庭农场生产经营全过程。

②服务新时代乡村振兴国家战略需求

首先，顺应了时代发展要求。家庭农场是世界大多数国家最为普遍的农业经营主体，是我国促进土地规模经营、转变农业发展方式、实现农业现代化与乡村振兴的基础。党的十八大及中央一号文件多次提出要鼓励发展家庭农场，并专门发布了《关于促进家庭农场发展的指导意见》。我国家庭农场以种植业为主，种植业家庭农场占 60%以上。

其次，实验教学有助于培养具有创新实践能力和国际竞争力的研究型、应用型、管理型农业专门人才。本项目可作为涉农林专业学历教育的教学内容，又可作为家庭农场主、新型职业农民、大学生村官非学历教育辅助教学资源。通过“种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验”教学项目，让学生掌握种植业家庭农场经营决策常用的经济学指标和分析方法，虚拟再现不同经

营决策行为的实施效果，提高学生对不同作物投入产出相关技术参数、农产品市场价格与农业政策等信息的把控能力和研究应用能力，以及在多因素影响下经营决策的科学性和管理的规范化水平，强化现代农业专业人才队伍建设，增强我国农业在国际上的综合竞争力。

（2）教学方式方法

① 全景模拟，感同身受。通过形式多样的虚拟仿真技术展现教学内容，包括在线 3 维教学实践平台、家庭农场全息影像、农作物影像 3D 模型和农作物生物学性状图谱、与农业生产管理相关的合同文书、政策文件和财务报表、在线实验操作和测试试题等。

②角色扮演，竞争博弈。学生通过角色扮演将竞争对手经营状况作为决策的一个变量，增强了实验教学的参与感、趣味性和互动性，让学生在教学过程中开展自主探究式学习，显著提高了教学效果。

（3）评价体系

① 教学评价

学生按照考核要求，从对项目与软件的熟悉度、实验操作的规范度、实验结果的准确度、实验报告的充分度 4 个层面进行考核，由系统和教师相配合完成实验成绩给分。学生实验结束后，对教师实验教学方法、实验指导、知识点讲解、问题排查等层面进行评价；对软件功能完善度、现实仿真度、界面友好度进行评价。反馈评价意见，用于后期软件完善。

教师按照实验操作说明，指导学生进行实验操作。在实验结束后，对学生提交的实验报告进行打分；对实验教学效果进行评价；对软件功能完善度、现实仿真度、界面友好度进行评价。反馈评价意见，用于完善实验教学和后期软件优化。

②纠错与反馈

在交互性操作步骤中，学生操作错误时系统会自动提示。如在某种作物非种植时间，学生点击了种植，系统自动弹出提示窗口“非种植时间不可以种植，请按照规定时间操作”。作物成熟期到来时系统自动弹出提示窗口，“您种的…已到收获季节，请及时采收”。

③ 评价与反思

在实验预习、实验操作模块、实验结果模块等 8 个考核内容，系统自动生成可追溯实验过程的记录和分数。在实验报告模块，教师对学生提交的实验报告进行手动评分，通过查看实验报告了解学生实验效果和实验感悟，便于教师进行教学反思，总结教学经验提高教学效果。

（4）传统教学的延伸与拓展

① 延伸了教学内容的深度与广度

本项目为学生提供了高度仿真的虚拟实验环境，解决了传统课堂教学学生参与度不高、体验感不强，以及社会综合实习管理成本高、效率低、适应性差的问题，将家庭农场搬进了课堂，延伸了农业经济学教学的深度与广度。

② 改进了以虚补实的“参与式教学”方法

采用**“情景模拟——角色扮演——问题导向——总结研究”（即 Scenario - Role - Problem – Summary，SRPS）**的实验教学方法，通过情景模拟真实还原家庭农场场景，全景式展现农业生产经营环节与作物种植交替。学生扮演农场主，综合运用经济学、管理学、农学等知识，在虚拟真实市场环境下，科学决策家庭农场生产经营过程，围绕“收益最大化”问题，在虚实结合的情境中进行生产决策，参与感与趣味性极强。在总结研究环节，教师与学生、学生与学生可以实现线下线上互动交流，实现了以虚补实、虚实结合的实验原则。

③ 拓展了教学共享应用与辐射范围

本项目已在浙江农林大学农林经济管理专业、农民大学生、领军人才班等开放使用，累计使用千余人次。未来，本项目将进一步拓展到养殖业、畜牧业、渔业等领域，面向全国农林高校和社会机构推广使用，可作为我国家庭农场主、新型职业农民、大学生村官、农民大学生教育培训辅助教学资源，为国家乡村振兴战略培养领军人才。

6. 实验教学项目持续建设服务计划

（本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数）

（1）项目持续建设与服务计划

教学应用计划:

第一阶段（第 1-2 年）: 将本教学实验项目在浙江农林大学校内运行，面向农林相关专业大二、大三本科学生进行实验教学，通过教学反馈进一步优化算法和软件界面。

第二阶段（第 3 年）: 继续开展本科教学活动，利用教学实验项目开展家庭农场主培训，开展家庭农场经营管理课程教学研讨。

第三阶段（第 4-5 年）: 继续开展本科教学活动，将虚拟仿真教学项目纳入一流学科建设中，项目组成员每月探讨项目进展情况，撰写教室论文与教学案例。

持续建设与更新:

第一阶段（第 1-2 年）:

①完善家庭农场经营决策虚拟仿真教学题库。

②完善农作物影像 3D 模型和生物学性状图谱数据库。

③完善家庭农场经营合同文书、政策文件、财务报表数据库。

④典型家庭农场 3D 全息影像数据库。

第二阶段（第 3 年）:

⑤优化农作物投入产出技术参数。

⑥完善要素市场价格、农作物市场价格。

⑦家庭农场经营决策算法优化。

第三阶段（第 4-5 年）:

⑧多客户端、多界面操作平台建设。

（2）面向高校的教学推广应用计划

第一阶段（第 1-3 年）:

①实现教学项目与高校、公司之间的共建共享。

②建设面向农林院校的免费开放内容，比例不低于 80%。

第二阶段（第 4-5 年）:

③5 年后面向高校免费开放服务内容不低于 50%。

（3）面向社会的推广应用计划

第一阶段（第 1-3 年）:

①3 年内建设面向社会的免费开放内容，比例不低于 80%。

第二阶段（第 4-5 年）:

②5 年后面向社会免费开放服务内容不低于 50%。

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	☑已登记☐未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学软件
是否与项目名称一致	☑是☐否
著作权人	浙江农林大学
权利范围	发表权、署名权、修改权、复制权、发行权、出租权、信息网络传播权等
登记号	正在申请中，流水号：2019R11L11997589。

8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）:

年　　月　　日

9. 附件材料清单

1. 政治审查意见

政治审查意见

该项目团队主要成员余康、刘强、陈劲松、沈月琴、吴燕华坚决拥护中国共产党的领导，坚持党的基本路线和各项方针政策，政治立场坚定，在思想上政治上行动上同党中央保持高度一致。

该项目的研发遵照教育部有关虚拟仿真实验教学项目建设要求，设计理念应对社会重大需求，与党中央的教育思想高度一致；内容围绕教学目标，符合党中央的教育方针，政治方向正确，价值取向积极向上。

中共浙江农林大学委员会

2019 年 8 月 14 日

2. 软件著作权申请证明

受理号：_____ 受理签字：_____

登记号：_____ 审查签字：_____

流水号	2019R11L997589

计算机软件著作权登记申请表

软件基本信息	软件全称	种植业家庭农场经营决策虚拟仿真实验教学软件	版本号	V1.0
	软件简称		分类号	
	软件作品说明	⊙ 原创 ○ 修改(含翻译软件、合成软件) ☐ 修改软件须经原权利人授权 ☐ 原有软件已经登记 • 原登记号: • 修改（翻译或合成）软件作品说明:		
开发完成日期		2019 年 06 月 25 日		
发表状态		⊙ 已发表 首次发表日期：2019年07月01日 首次发表地点：中国 杭州 ○ 未发表		
开发方式		⊙ 独立开发 ○ 合作开发 ○ 委托开发 ○ 下达任务开发		

著作权人	姓名或名称	类别	证件类型	证件号码	国籍	省份/城市	园区
	浙江农林大学	事业单位法人	事业单位法人证书	123300004700050170	中国	浙江 杭州	

3. 教学大纲——《农业经济学》教学计划

教师姓名:			教学班组成:	学分：3
课次	周次	授课形式	教学内容	执行情况
1-2	1	理论课	第一章绪论 1.1 农业的概念和特点 1.2 现代农业、农业的贡献和多功能 1.3 农业经济学的研究对象、研究方法与发展趋势	
3-4	1	理论课	第二章农村土地利用及其制度 2.1 农村土地资源的概念和特点 2.2 农村土地制度	
5-6	2	理论课	第二章农村土地利用及其制度 2.3 地价与地租 2.4 农地流转与土地经营 2.5 农地制度创新与模式选择	
7-8	2	专题讨论一	规模经营为何要坚持家庭经营基础地位?	
9-10	3	理论课	第三章农业经营制度 3.1 我国农业家庭承包经营 3.2 我国农地政策演变的基本脉络	
11-12	3	理论课、习题课	第三章农业经营制度 3.3 农户兼业化与新型经营主体培育 3.4 创新农业经营体制的政策选择	
13-14	4	专题讨论二	农民兼业化的得与失?	
15-16	4	理论课、课堂讨论	第四章农产品供给与需求 4.1 农产品供给弹性与影响因素 4.2 农产品需求弹性与影响因素 4.3 农产品供求均衡的决定	
17-18	5	理论课	第五章农产品市场 5.1 农产品市场概念与分类 5.2 农产品零售、批发与期货市场 5.3 农产品网络营销市场、市场变革趋势	
19-20	5	理论课	第六章农业劳动力 6.1 农业劳动供给与需求 6.2 我国农业劳动力的总体状况和特点 6.3 农业剩余劳动力概念与类型 6.4 我国农业剩余劳动力转移模式、特点与政策选择	
21-22	6	理论课	第六章农业劳动力 6.3 农业剩余劳动力概念与类型	

			6.4 我国农业剩余劳动力转移模式、特点与政策选择	
23-24	6	理论课	第七章农业技术进步 7.1 农业技术进步的内涵与特点 7.2 农业技术进步模式与制约因素 7.3 创新农业科技发展战略	
25-26	7	专题讨论三	美国农业科技发展及对我国的启示?	
27-28	7	理论课	第八章家庭农场生产经营决策 8.1 家庭农场概念与特征、培育机制、法人化管理 8.2 农业生产经营决策理论	
29-30	8	理论课、课堂讨论	第八章家庭农场生产经营决策 8.3 规模经济与规模报酬 8.4 最优规模选择	
31-32	8	专题讨论四	我国示范性家庭农场案例探讨?	
33-34	9	理论课	第九章农业合作经济组织 9.1 农业合作经济组织概念、类型与作用 9.2 国内外农业合作经济组织发展回顾 9.3 农民合作社规模化运营	
35-36	9	理论课	第十章农业产业化经营 10.1 农业产业化经营的现状、内涵与特征 10.2 农业产业化经营的类型与运行机制	
37-38	10	理论课	第十一章农业经济管理体制 11.1 农业经营体制内涵与现状 11.2 我国农业经营体制发展问题与构想	
39-40	10	实验课	种植业家庭农场生产经营决策虚拟仿真教学	
41-42	11	实验课	种植业家庭农场生产经营决策虚拟仿真教学	
43-44	11	实验课	种植业家庭农场生产经营决策虚拟仿真教学	
45-46	12	实验课	种植业家庭农场生产经营决策虚拟仿真教学	
47-48	12	期末复习	期末复习、答疑	
审查签字:		系（学科）主任:	学院（部）院长:	
执行情况签字:		系（学科）主任:	学院（部）院长:	

3. 教学大纲——《家庭农场生产经营决策》教案

《家庭农场生产经营决策》授课教案

课程名称：家庭农场生产经营决策

授课学时：　4 学时

授课对象：农经本科生

教案编写说明

一、教案

本教案为农业经济学授课教案组成部分，配套《种植业家庭农场生产经营决策虚拟仿真教学实验项目》的理论讲授，包含 4 个课时的理论教学内容。

二、主要内容

1、家庭农场

2、农业生产经营决策理论

3、规模经济与规模报酬

4、最优规模选择

三、教学总目标

围绕农业生产经营决策，整合优化课程教学内容，通过理论教学让学生了解家庭农场这一重要的农业生产经营决策主体，熟悉决策流程，掌握农业生产经营决策的基本理论和决策目标，能够熟练运用相关理论解释和解决现实问题，培养学生决策思维能力和自主探究式学习能力，提高学生学习的积极性、主动性和创造性。

四、教学拓展

本教案涉及内容均为理论教学，在理论教学结束后，配备有相应学时的上机操作实训课程，以学生登记注册家庭农场的形式，开展虚拟仿真实验，整合理论教学与实验教学，打造线上线下相结合的翻转课堂。

编号：1001

授课题目		家庭农场	
学时	1	教学课型	理论课☑ 实验课□ 实践课□ 习题课□ 其它□
教学目标		重点掌握家庭农场概念与内涵，理解家庭农场基本特点、认定类型、国内外发展现状，能够应用经济学相关理论分析农场结构。	
教学思想		从治理结构和劳动力组合方式两个维度区分不同类型的农场。	
教学内容		1、介绍美国、FAO 和我国关于家庭农场的定义; 2、家庭农场认定的类型、主要特征、家庭农场与农户区别与联系; 3、我国和美国、法国、日本家庭农场发展现状; 4、不同类型农场理论分析框架。	
教学重难点		1、理解家庭农场与农户的区别与联系; 2、从基本国情出发理解我国发展新型农业经营主体的同时又要坚持家庭经营的基础性地位。	
教学方法、手段		1、导学：引导学生思考什么是家庭农场; 2、讲授：家庭农场内涵、特点与发展现状; 3、讨论：当前我国农业经营主体管理现状。	
教学安排		**预习任务:** 1、查阅我国家庭农场培育相关政策文件; 2、查阅我国农村家庭经营基本经营制度历史沿革。 **板书设计:** 1、家庭农场概念; 2、家庭农场特征; 3、农场与农户关系区别; 4、农场类型划分标准。	
讨论、思考、作业		思考：为什么我国农业经营主体是一套班子多块牌子？	
课程资源		1、《农业经济学》，赵维清等，清华大学出版社，2018年; 2、《农业经济学》，孔祥智，中国人民大学出版社，2014年; 3、《农业经济学》，李秉龙，中国农业大学出版社，2015年。	
备注			

编号：1002

授课题目		农业生产经营决策理论	
学时	1	教学课型	理论课☑ 实验课□ 实践课□ 习题课□ 其它□
教学目标		掌握农业生产经营决策的相关理论，重点理解并能熟练应用最优化农户理论解释和解决农户生产决策问题。	
教学思想		基于理性人假设理解农业生产经营主体做出最优生产决策的依据。	
教学内容		1、最优化农户理论; 2、理性预期理论; 3、跨期选择理论; 4、市场结构理论、供求理论与弹性理论。	
教学重难点		1、理解最优化农户理论与农户类型的划分，包括追求利润型农户、风险规避型农户、劳苦规避型农户、部分参与市场的农户和分成制农户，了解各自决策目标与约束条件。	
教学方法、手段		1、导学：农业经营主体生产决策的依据; 2、讲授：生产决策理论基本内容; 3、讨论：最优要素购买行为。	
教学安排		**预习任务:** 1、阅读《农民经济学》第 4-8 章内容; 2、阅读经典文献，见课程资源。 **板书设计:** 1、农业生产经营决策理论分类; 2、最优化农户理论; 3、追求利润型农户理论。	
讨论、思考、作业		思考：购买农机还是农机服务？	
课程资源		1、《农民经济学》，弗兰克·艾利思，上海人民出版社，2006年; 2、Ellis, F. Peasant economics: Farm households in agrarian development. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.	
备注			

编号：1003

授课题目		规模经济与规模报酬	
学时	1	教学课型	理论课☑ 实验课□ 实践课□ 习题课□ 其它□
教学目标		了解规模经济与规模报酬的概念、区别与联系，掌握规模经济系数与规模报酬系数测算原理，能够对测算数值进行经济学解释。	
教学思想		从规模经济、规模报酬两个角度理解农业生产的规模效应。	
教学内容		1、规模经济理论; 2、农业生产性服务的规模经济效应; 3、规模报酬理论; 4、规模经济与规模报酬的区别与联系。	
教学重难点		1、规模经济系数与规模报酬系数测算原理; 2、规模经济、范围经济、规模报酬的区别。	
教学方法、手段		1、讲授：规模经济理论与规模报酬理论; 2、讨论："一区一镇"案例分析。	
教学安排		**预习任务:** 1、阅读《经济增长与农业》第 3 章内容; 2、阅读经典文献，见课程资源。 **板书设计:** 1、规模经济与长期平均成本曲线; 2、农业土地的规模经营与服务的规模经济; 3、规模报酬与等产量曲线。	
讨论、思考、作业		1、思考：农业生产决策时规模经济优先还是规模报酬优先? 2、讨论：从规模经济、范围经济、规模报酬角度评价"一区一镇"。	
课程资源		1、《经济增长与农业》，西奥多·舒尔茨，中国人民大学出版社，2015 年; 2、许庆，尹荣梁，章辉．规模经济、规模报酬与农业适度规模经营——基于我国粮食生产的实证研究．经济研究，2011(03)，59-71，94.	
备注			

编号：1004

授课题目		农业生产最优规模选择	
学时	1	教学课型	理论课☑ 实验课□ 实践课□ 习题课□ 其它□
教学目标		了解最优规模选择的指标依据以及各指标对应的政策目标，能用多指标综合评定选出最优生产规模区间。	
教学思想		通过最优规模选择理解为什么农业生产要适度规模。	
教学内容		1、生产率与效率; 2、生产效率分类与特征; 3、生产效率测算方法。	
教学重难点		1、理解生产率与效率的区别与联系; 2、理解不同效率指标对应的政策目标与目标悖论。	
教学方法、手段		1、导学：农业生产经营规模选择问题; 2、讲授：生产率、效率指标分类、特征与测算方法; 3、讨论：从生产效率指标角度理解增产增收悖论。	
教学安排		**预习任务:** 1、阅读《效率与生产率分析引论》第 2-3 章内容; 2、阅读《数量经济学》第 4 章内容。 **板书设计:** 1、生产率与效率指标分类; 2、增产增收目标悖论; 3、总量增长方程。	
讨论、思考、作业		1、讨论：粮食安全目标与农民增收目标是否总是一致? 2、思考：存在效率损失时，如何测算效率?	
课程资源		1、《效率与生产率分析引论》，蒂莫西·科埃利，中国人民大学出版社，2008年; 2、《数量经济学》，魏权龄，中国人民大学出版社，2008年。	
备注			

4. 项目系统信息安全等级证书

信息系统安全等级保护
备案证明

依据《信息安全等级保护管理办法》的有关规定，浙江农林大学单位的：

第二级教学科研系统

予以备案。

证书编号： 3301 16-43027-00004

中华人民共和国公安部监制

备案公安机关公章

2017 年 9 月15 日

10. 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“国家虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻《教育部高等教育司关于加强国家虚拟仿真实验教学项目持续服务和管理有关工作的通知》（教高司函〔2018〕56 号）的要求，承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放，并提供教学服务不少于 5 年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）:

（学校公章）

年　月